

## PRODUCTION OF ARRAY SUBSTRATE FOR DISPLAY DEVICE

Patent Number:

Publication Number: 1999-0077818

Publication date: 1999-10-25.

Inventor(s): DOJIRO MASAYUKI ; KUBO AKIRA

Applicant(s): TOSHIBA CORP

Requested Patent :

Application Number: 10-1999-0008236

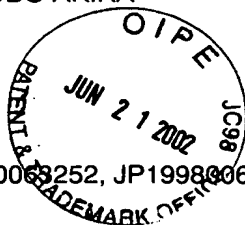
Application date: 1999-03-12

Priority Number(s): JP19980063251, JP19980063252, JP19980063253

IPC Classification:

EC Classification:

Equivalents:



### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the decrease in yield in the array substrate formation without allowing Al to be etched with an etching gas by dry etching by lamination of Al alloy and Mo films.

**SOLUTION:** This array substrate has a thin-film transistor(TFT) which includes a scanning line 111, first insulating films 115, 117, a semiconductor film 120 and a source electrode 126b and drain electrode 126a connected to this semiconductor film 120, a signal line which is lead out of the drain electrode 126a and intersects approximately orthogonally with the scanning line 111 and a pixel electrode 131 which is electrically connected to the source electrode 126b. The scanning line 111 is deposited by laminating the Al-Nd alloy film 1110 at a film thickness 300 nm and the Mo film 1111 thereon at a film thickness 50 nm. Next, the first insulating films 115, 117 are formed by a CVD method at a substrate temp. of 350 deg.C. Further, the pixel electrode 131 is manufactured by dry etching:

RECEIVED  
JUN 24 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2800

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01B 3/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특 1998-079255 1998년 11월 25일
(21) 출원번호	특 1997-023198	
(22) 출원일자	1997년 06월 05일	
(30) 우선권주장	96-145519 1996년 06월 07일 일본(JP) 97-094061 1997년 04월 11일 일본(JP)	
(71) 출원인	닛폰이타가라스가부시카가이샤 마쓰무라미노루	
(72) 발명자	일본 오사카후 오사카시 휴오쿠 도쇼마치 3초메 5반 11고 안자키도시야키 일본 오사카후 오사카시 휴오쿠 도쇼마치 3초메 5반 11고 오기노에쓰오 일본 오사카후 오사카시 휴오쿠 도쇼마치 3초메 5반 11고	
(74) 대리인	이병호, 최달용	

**심사청구 : 있음****(54) 투명한 도전성 필름이 부착되어 있는 기판 및 이를 사용하는 디스플레이 소자****요약**

투명한 유리 기판과 이의 한쪽 표면에 형성되어 있는 투명한 도전성 필름을 포함하는, 투명한 도전성 필름이 부착되어 있는 기판으로서, 투명 도전성 필름이 반사 방지 층, 은 층 또는 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층 및 반사 방지 층을 연속적으로 적층시킴으로써 형성되고 반사 방지 층이 아연과 인듐의 복합 산화물을 포함하는, 투명 도전성 기판이 기재되어 있다. 아연/(아연+인듐)으로 표시되는 반사 방지 층의 아연과 인듐의 원자 비는 0.03 내지 0.90이다.

기판은 내습열성과 내알칼리성을 둘 다 가지고 액정 셀과 같은 디스플레이 소자에 적합하다.

**도표도****도 1****검상시****도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명의 투명 도전성 필름 부착 기판의 하나의 예를 보여주는 확대 단면도이고,  
도 2는 본 발명의 투명 도전성 필름 부착 기판의 또 다른 예를 보여주는 확대 단면도이며,  
도 3은 본 발명의 투명 도전성 필름 부착 기판을 사용하는 액정 디스플레이 소자의 예를 보여주는 도식적인 확대 단면도이다.

**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 액정 디스플레이 소자, 플라즈마 디스플레이 소자, 유기 EL 소자 등과 같은 박막형 디스플레이 소자에 사용되며 투명한 도전성 필름인 부착되어 있는 저저항 기판(low-resistance substrate)에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 면적이 크고 정밀도가 높으며 고속 반응을 나타내는 액정 디스플레이 소자에 사용하기에 적합한, 투명한 도전성 필름이 부착되어 있는 기판(이하, 투명 도전성 필름 부착 기판이라고도 함)에 관한 것이다.

지금까지는 액정 디스플레이 소자에 사용되는 투명 도전성 필름 부착 기판으로서 유리 기판의 표면을 주석 함유 산화인듐(소량의 주석이 도우프된 산화인듐; 이하 ITO라고 한다)으로 피복하여 수득한 소자가 사용되었다. ITO 투명 도전성 필름을 뚜렷한 형태로 패터닝하여 형성된 투명 전극은 가시광선에 대한 투명도가 탁월하다. 그러나, 투명 도전성 필름은  $10^{-4}$  cm로 저항이 크므로 표면적을 증가시켜야 하고, 정밀도를 높이고 누화(cross talk)를 낮추고 디스플레이의 고속 반응을 실현시키기 위해서 투명 전극의

두께를 증가시켜야 하는 문제점들이 있다.

그러나, 투명 도전성 필름의 두께를 증가시키는 경우, 정밀도가 높은 전극을 고수율로 형성시키기가 곤란해지고, 투명 전극에 의해 액정 디스플레이의 내부에 큰 수분 차가 형성되기 때문에 액정을 러빙 등으로 배향 처리하는 경우에 불량한 배향이 상이한 수준의 환경부에서 일어나는 문제가 있다.

문제를 해결하기 위해서, 저항이 낮은 은 박막 층(이는 투명도를 향상시키기 위해서 2개의 ITO 층이 삽입되어 있다)을 도전성 층으로서 포함하는 3층 구조의 투명 전극이 제JP-A-63-187399호와 제JP-A-7-114841호(본 명세서에서 사용하는 용어 JP-A는 미상사 공개된 일본 특허원을 의미한다)에서는 액정 디스플레이용 투명 전극으로 기재되어 있다.

그러나, 위에서 언급한 제JP-A-63-187399호에 기재되어 있는 도전성 작용을 하는 은 층과 은 층의 보호 작용을 하는 ITO 층과의 적층품을 포함하는 통상적인 투명 도전성 필름은 투명도(가시광선 투과도)와 저저항 특성을 둘 다 가지지만 은과 수분에 대해 내수성이 낮은 은 층을 보호하는 작용을 하는, 반사 방지 필름으로서 사용되는 ITO 층은 은 층에 대해 접착 특성이 불충분하고 불이 불량한 접착 부분을 통해 적층품으로 침투하여 은 층을 부식시키고 열악하게 하는 문제가 있다.

#### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위에서 언급한 문제점을 해결하기 위해 수행되었다.

본 발명의 제1 양태는 투명한 유리나 이와 한쪽 표면에 형성되어 있는 도전성 필름을 포함하는 디스플레이 소자용 투명 도전성 필름이 부착되어 있는 기판으로서, 투명 도전성 필름이 반사 방지 층, 은 층 또는 은을 포함하는 금속 층 및 반사 방지 층을 기판 쪽으로부터 연속적으로 적층시켜 형성되고, 각각의 반사 방지 층이 인듐과 아연의 복합 산화물을 주성분으로서 포함함을 특징으로 하는, 투명 도전성 필름 부착 기판이다.

본 발명의 제1 양태에서 사용할 수 있는 투명 기판은 소다 석회 실리카 조성물의 유리, 보로실리케이트 유리(비알칼리성 유리) 등과 같은 통상적인 유리 기판이고 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA) 등과 같은 플라스틱 기판과 플라스틱 필름도 포함하며 할라 디스플레이용으로 할라 필터를 기판의 표면에 형성시켜 각각 제조한 기판을 또한 포함한다. 또한, 이들 기판은 반드시 평평하지는 않지만, 표면이 굴곡이거나 균일하지 않은 기판일 수 있다.

본 발명의 제1 양태는 반사 방지 층이 인듐과 아연의 복합 산화물(일반적으로  $In_2O_3-ZnO$  산화물; 이하 IZO라고 한다)를 함유함을 특징으로 한다. 본 발명에서 복합 산화물은 인듐, 아연 및 산소를 배합하여 형성시킨, 소위 열역학적으로 준안정한 무정형 상태 또는 안정한 결정 상태인 화합물과, 열역학적으로 비평형인 산화인듐과 산화아연과의 혼합물이다. 이러한 경우, 무정형 상태인 필름이 금속 층 보호층으로 보다 바람직하다.

본 발명의 제1 양태의 반사 방지 층은 스퍼터링, 증착 등과 같은 진공 필름 형성 방법에 의해 형성된다. 예를 들면, 스퍼터링 방법에서, 반사 방지 층은, 압력이 적당하고 적당한 양의 산소를 함유하는 대기 속에서 산화인듐과 산화아연과의 소결 혼합물 또는 인듐과 아연을 표적으로서 함유하는 금속을 사용하여 스퍼터링함으로써 형성시킬 수 있다. 특히, 스퍼터링 방법은 형성된 반사 방지 층 속의 아연의 함량이 사용되는 표적 속의 아연의 함량과 거의 동일하기 때문에 조성을 쉽게 조절할 수 있다는 점에서 바람직하다.

본 발명의 제2 양태는, 반사 방지 층 속의 인듐과 아연의 원자 비가 아연/(인듐+아연)이 0.03 이상인 제1 양태의 투명 도전성 필름 부착 기판이다. 원자 비가 0.03 미만인 경우, 은 층 또는 은을 포함하는 금속 층과 반사 방지 층 사이의 접착 특성이 저하됨으로써 투명 도전성 필름의 내습열성이 저하된다. 투명 도전성 필름의 내습열성을 액정 디스플레이 소자용 기판으로서의 실제 수준으로 향상시키기 위해서, 비는 0.03 이상이 바람직하다.

본 발명의 제3 양태는 원자 비가 0.05 이상인 제2 양태의 투명 도전성 필름 부착 기판이다.

본 발명의 제4 양태는 원자 비가 0.1 이상인 제3 양태의 투명 도전성 필름 부착 기판이다.

반사 방지 층 속의 산화아연의 함량을 증가시킴으로써 투명 도전성 필름의 내습열성은 보다 향상된다.

본 발명의 제5 양태는 원자 비가 0.9 이하인 제2 내지 제4 양태의 투명 도전성 필름 부착 기판이다. 반사 방지 층이 산화아연과 산화인듐 두 성분으로 형성되는 경우, 원자 비가 0.9를 초과하면 투명 도전성 필름의 내알칼리성은 저하된다. 즉, 필름은 알칼리성 수용액 속에서 쉽게 분해되거나 알칼리성 대기에서 열악해지거나 손상되기 쉽다. 따라서, 원자 비는 0.9를 초과하지 않는 것이 바람직하다.

내습열성은 특히 투명 도전성 필름이 액정 디스플레이 소자에 사용되는 경우에 액정 디스플레이 소자의 내구성을 보장하기 위한 필수적인 특성이므로, 내알칼리성은 투명 도전성 필름의 디스플레이 소자를 조립하는 단계와 사진 석판 공정을 사용하는 전극 패터닝 단계에서의 세척시 각종 알칼리성 화학약품 용액에 의해 투명 도전성 필름이 열악해지지 않도록 하는 내구성을 보장하는 필수적인 특성이다.

본 발명에 있어서, 특정 수준의 내습열성과 내알칼리성을 보장하기 위해서, 아연/(아연+인듐)으로 표시되는 반사 방지 층 속에서의 원자 비는 0.1 내지 0.9가 바람직하고, 필름의 용액에 형성된 반사 방지 층의 필름의 무정형 경향을 증가시킴으로써 저하되며 은 층 또는 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층의 접착 특성을 향상시키기 때문에 내습열성을 추가로 향상시킨다는 점에서 0.2 내지 0.85가 보다 바람직하다.

또한, 본 발명의 제2 목적인 저저항 투명 도전성 필름을 수득한다는 견지에서, 금속 층과 반사 방지 층과의 전체 적층품의 전기 저항을 낮추는 것을 추가로 고려할 경우, 원자 비는 0.45 내지 0.85가 바람직

하다.

또한, 본 발명의 반사 방지 층은 산화아연과 산화인듐과의 2성분 시스템에 혼입된 산화주석과 같은 제3 성분을 함유할 수 있다.

본 발명의 제6 양태는 은 층 또는 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층이 기판 쪽에 근접한 층으로부터 기판으로부터 먼 층으로  $n$ 개의 분할 층(이는 반사 방지 층과 동일한 재료로 이루어져 있다)에 의해  $(n+1)$ 개의 층(여기서,  $n$ 은 1 이상의 정수이다)으로 분할된 제1 내지 제5 양태의 투명 도전성 필름 부착 기판이다. 이러한 구성에 의해, 추가로 저항이 낮고 투과도가 높은 투명 도전성 필름을 수득할 수 있다. 금속 층이 분할되지 않는 양태와 비교해 보면, 시트 저항이 거의 동일한 경우, 금속 층이 분할된 투명 도전성 필름의 투과도는 추가로 증가될 수 있다.

금속 층 분할시, 본 발명의 투명 도전성 필름 부착 기판 전체의 수직 가시광선 투과도가 50% 이상이 되도록 하기 위해서, 분할된 금속 층의 두께의 합은 약 100nm 이하가 바람직하다.

금속 층의 분할 수는 투명 도전성 필름이 요구하는 저항과 투과도에 의해 정해진다. 예를 들면, 대각선의 길이가 약 10 내지 17inch이고 문자 및/또는 도표의 고정밀 디스플레이를 목적으로 하는 액정 디스플레이 소자의 경우, 요구되는 시트 저항은 약  $2\Omega/\square$  이하로 낮다. 따라서,  $n$ 은 일반적으로 1 또는 2가 바람직하다.

본 발명의 제7 양태는  $n$ 이 1인, 즉 금속 층이 2개의 층으로 분할된 제6 양태의 투명 도전성 필름 부착 기판이다.

금속 층을 2개의 층으로 분할함으로써 가시광선 투과도가 70% 이상이고 시트 저항이  $2\Omega/\square$  이하인 저저항 및 저 투과성 투명 도전성 필름을 수득할 수 있다.

본 발명의 제8 양태는, 투명 도전성 필름의 가시광선 투과도를 크게 저하시키지 않으면서 내습열성을 향상시키기 위해서, 필라몬, 금 및 구리로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 금속을 은 층 또는 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층에 혼합하여, 금속 층 속의 금속의 혼합을 기준으로 하여, 원자 비 0.05(5원자%)를 초과하지 않는 양으로 혼입시킨, 제 1 내지 제7 양태의 투명 도전성 필름 부착 기판이다.

금속 층 자체의 방습성을 효과적으로 향상시키기 위해서, 위에서 언급한 금속을 금속 층 속의 금속의 층량의 0.001(0.1원자%) 이상의 양으로 혼입시킬 수 있다. 금속을 0.005(0.05원자%) 이상으로 혼입시키는 것이 보다 바람직하다.

본 발명의 제9 양태는 투명 기판이 칼라 디스플레이용 칼라 필터를 이의 표면에 형성시킨 유리 판인 투명 도전성 필름 부착 기판이다.

사용될 수 있는 칼라 필터는 예를 들면, 유기 염료 또는 유기 안료를 함유하는 유기 수지(예: 아크릴 수지, 폴리에스테르 수지 또는 폴리이미드 수지)이다. 칼라 필터의 표면을 평활하도록 하기 위한 유기 수지의 보호 층과, 필요한 경우, 산화규소와 같은 무기 산화물의 박막을 추가로 도포한 보호 층을 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B) 필터에 형성시킬 수 있다.

본 발명의 투명 도전성 기판은 투명 도전성 필름의 형성시 향상 기판을 가열할 필요가 있는 것은 아니다. 따라서, 내습열성과 내열성을 둘 다 갖는 저저항 투명 도전성 기판은 열에 약한 유기 수지 성분을 함유하는 칼라 필터를 갖는 기판을 사용함으로써 형성시킬 수 있다. 또한, 가시광선 영역의 넓은 파장 범위에서의 투과도의 곡선 특성은 투명 도전성 필름의 저항값을 크게 변화시키지 않으면서 반사 방지 층과 분할 금속 층의 두께를 적합하게 조절함으로써 조절될 수 있다.

본 발명의 제10 양태는 제1 내지 제9 양태의 투명 도전성 필름 부착 기판을 사용하는 디스플레이 소자이다.

예를 들면, 2개의 투명 도전성 필름 부착 기판을 이들의 주변부에 접착제를 사용하여 서로 접착시킴으로써 투명 도전성 필름이 서로 대향하도록 하여 기판들 사이에 밀폐된 공간을 형성시키고 밀폐된 공간에 액정을 삽입함으로써 통상적인 액정 디스플레이 소자 제조시, 본 발명의 투명 도전성 필름 부착 기판이 하나 이상의 투명 도전성 필름 부착 기판으로서 사용되는 경우, 전극의 저항이 낮기 때문에 정밀도가 높고 화상 특질이 우수한 액정 디스플레이 소자를 수득한다.

본 발명에서 인듐과 아연의 복합 산화물을 포함하는 반사 방지 층과, 은 층 또는 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층은 스퍼터링 또는 기판 플레이팅(예: 고밀도 플라스마 증착)과 같은 통상적인 전공 필름 형성방법에 의해 형성될 수 있다.

#### 본 발명의 구성 및 작용

본 발명을 첨부된 도면과 다음에 기술되는 실시예를 참고로 하여 상세하게 설명하지만, 본 발명을 이로 제한하는 것은 아니다.

도 1은 본 발명의 하나의 예를 보여주는 확대 단면도이다. 제1 반사 방지 층(1), 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층(2)(이는 분할층(4)에 의해 2개의 층으로 분할된다) 및 제2 반사 방지 층(1) 순서로 연속적으로 적층시켜 형성된 투명 도전성 필름(10)을 투명한 기판(3)에 형성시킨다.

도 2는 본 발명의 또 다른 예를 보여주는 확대 단면도이다. 제1 반사 방지 층(1), 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층(2) 및 제2 반사 방지 층(1) 순서로 연속적으로 적층시켜 형성된 투명 도전성 필름(10)을 투명한 기판(3)에 형성시킨다.

도 3은 본 발명의 투명 도전성 필름 부착 기판을 사용하여 제조한 액정 디스플레이 소자를 나타내는 도

식적인 확대 단면도이다. R(적색), G(녹색) 및 B(청색)의 3개의 초기 칼라를 유리 기판(31)에 형성시키고 그 위에 유기 수지와 투명 도전성 필름(10)을 포함하는 보호 필름(33)을 형성시켜 제조한 본 발명의 투명 도전성 필름 부착 기판(20)을 하나의 기판으로서 사용한다. 투명 도전성 필름(10)을 유리 기판(31)에 형성시켜 제조한 투명 도전성 필름 부착 기판(20)을 또 다른 기판으로서 사용한다. 이들 기판을 서로 대향하도록 배치하고 이들의 주변부를 유기 수지(LTE배지 함유)로 밀봉하여 밀폐 공간을 형성시킨 후, 액정 층(34)을 밀폐 공간에 삽입하여 액정 셀을 형성시킨다. 이러한 양태에 있어서, 투명 도전성 필름(10)은 목적하는 전극 패턴화되고 배향된 필름(35)이 그 위에 도포된다. 디스플레이는 전기 전압을 투명 도전성 필름 사이에 가함으로써 수행된다.

본 발명의 투명 도전성 필름 부착 기판은 액정 셀을 형성하는 기판 하나 또는 둘 다를 사용될 수 있다.

투명 도전성 필름은 금속 층이 분할되지 않은 3개의 층으로 구성되어 가시광선에 대한 투명도가 확실하고, 시트 저항이 낮은 경우에 기판 쪽의 제1 반사 방지 층의 두께는 10 내지 200nm이고 은 층 또는 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층의 두께는 5 내지 100nm이며 제2 반사 방지 층의 두께는 10 내지 200nm가 바람직하다. 액정 디스플레이 소자를 기판으로서, 제1 반사 방지 층과 제2 반사 방지 층 각각의 두께가 20 내지 80nm이고 금속 층의 두께가 7 내지 30nm인 것이 보다 바람직하다.

정해진 시간 동안 고온 고습 대기에 노출시켜 평가한 내습열성, 투명한 기판을 포함하는 가시광선 투과율의 높이로 평가하는 투명도, 시트 저항의 낮은 값으로 평가한 전기 특성 및 에칭의 용이성과 표면의 균일성으로 평가하는 전극 작업성의 견지에서 본 발명의 특히 바람직한 양태인, 시트 저항이 약 2.5 내지 1.5 $\Omega/\square$  이고 가시광선 투과도가 60% 이상인 특성을 획득하기 위해서, 두께가 0.7 내지 2nm인 유리 기판/층 두께가 30 내지 70nm인 120층/2원자% 이하의 팔라듐을 은에 가한, 두께가 5 내지 30nm인 금속 층/두께가 60 내지 120nm인 120층/2원자% 이하의 팔라듐을 은에 가한, 두께가 5 내지 30nm인 금속 층/두께가 30 내지 70nm인 120층의 적층 구조물이 있다. 또한, 시트 저항이 1.5 $\Omega/\square$  이하이고 가시광선 투과도가 60% 이상인 특성을 획득하기 위해서, 두께가 0.3 내지 3.0nm인 유리 기판/두께가 30 내지 70nm인 120층/2원자% 이하의 팔라듐을 은에 가한, 두께가 5 내지 30nm인 금속 층/두께가 60 내지 120nm인 120층/2원자% 이하의 팔라듐을 은에 가한, 두께가 5 내지 30nm인 금속 층/두께가 60 내지 120nm인 120층/2원자% 이하의 팔라듐을 은에 가한, 두께가 5 내지 30nm인 금속 층/두께가 30 내지 70nm인 120층의 적층 구조물이 있다.

#### 실시예 1

길이 400mm이고 너비 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층(alkali passivation)층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다.  $Zn/(In+Zn)$ 으로 표시되는 아연과 인듐의 원자 비가 0.4인 산화인듐과 산화아연과의 혼합물의 소결 생성물을 반사 방지 층용 표적으로서 사용하고 은을 금속 층용 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 40nm, 15nm, 85nm, 15nm 및 40nm인 120층/금속 층/120층/금속 층/120층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리 기판의 샘플(1)을 획득한다.

또한, 샘플(1)의 금속 층과 투명 도전성 필름의 반사 방지 층을 포함하는 모든 층을 함께 염산을 함유하는 수용액으로 에칭시켜 전극 너비가 50 $\mu m$ 이고 전극들 사이의 간격이 15 $\mu m$ 인 줄무늬형(stripe-form) 투명 전극을 형성시킴으로써 전극 패턴화 작업을 수행할 수 있다.

#### 실시예 2

길이 400mm이고 너비 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다.  $Zn/(In+Zn)$ 으로 표시되는 아연과 인듐의 원자 비가 0.3인 산화인듐과 산화아연과의 혼합물의 소결 생성물을 반사 방지 층용 표적으로서 사용하고 조성은 은 99원자%와 팔라듐 1원자%인 금속을 금속 층용 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 42nm, 14nm, 85nm, 16nm 및 38nm인 120층/금속 층(필름 분석의 결과, 층 조성은 거의 은 99원자%와 팔라듐 1원자%이다)/120층/금속 층/120층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리 기판 샘플(2)을 획득한다. 샘플(2)의 특성을 다음 표 1에 나타낸다.

또한, 샘플(2)의 모든 투명 도전성 필름 층을 함께 염산을 함유하는 수용액으로 에칭시켜 전극 너비가 50 $\mu m$ 이고 전극들 사이의 간격이 15 $\mu m$ 인 줄무늬형 투명 전극을 형성시킴으로써 전극 패턴화 작업을 수행할 수 있다.

#### 실시예 3

길이 400mm이고 너비 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다.  $Zn/(In+Zn)$ 으로 표시되는 아연과 인듐의 원자 비가 0.5인 산화인듐과 산화아연과의 혼합물의 소결 생성물을 반사 방지 층용 표적으로서 사용하고 조성은 은 99원자%와 팔라듐 1원자%인 금속을 금속 층용 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 42nm, 16nm, 85nm, 14nm 및 38nm인 120층/금속 층(필름 분석의 결과, 층 조성은 거의 은 99원자%와 팔라듐 1원자%이다)/120층/금속 층/120층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리 기판 샘플(3)을 획득한다. 샘플(3)의 특성을 다음 표 1에 나타낸다.

또한, 샘플(3)의 모든 투명 도전성 필름 층을 함께 염산을 함유하는 수용액으로 에칭시켜 전극 너비가 50 $\mu m$ 이고 전극들 사이의 간격이 15 $\mu m$ 인 줄무늬형 투명 전극을 형성시킴으로써 전극 패턴화 작업을 수행할 수 있다. 그 다음, 대가 용액에서 230°C에서 30분 동안 열처리함으로써 필름의 내성을 약 20% 향상시킬 수 있다.

#### 실시예 4

길이 420mm이고 너비 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다.  $Zn/(In+Zn)$ 으로 표시되는 아연과 인듐의 원자 비가 0.1인 산화인듐과 산화아연과의 혼합물의 소결 생성물을 반사 방지 층용 표적으로서 사용하고 조성이 은 99원자%와 팔라듐 1원자%인 금속을 금속 층용 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 45nm, 18nm, 85nm, 18nm 및 43nm인 IZO 층/금속 층(필름 분석의 결과, 층 조성은 거의 은 99원자%와 팔라듐 1원자%이다)/IZO 층/금속 층/IZO 층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리 기판 샘플(4)을 수득한다. 샘플(4)의 특성을 다음 표 1에 나타낸다.

또한, 샘플(4)의 모든 투명 도전성 필름 층을 함께 염산을 함유하는 수용액으로 에칭시켜 전극 너비가 50 $\mu$ m이고 전극들 사이의 간격이 15 $\mu$ m인 돌무늬형 투명 전극을 형성시킴으로써 전극 패턴화 작업을 수행할 수 있다.

#### 실시예 5

길이 420mm이고 너비 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다.  $Zn/(In+Zn)$ 으로 표시되는 아연과 인듐의 원자 비가 0.05인 산화인듐과 산화아연과의 혼합물의 소결 생성물을 반사 방지 층용 표적으로서 사용하고 조성이 은 99원자%와 팔라듐 1원자%인 금속을 금속 층용 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 45nm, 18nm, 85nm, 18nm 및 44nm인 IZO 층/금속 층(필름 분석의 결과, 층 조성은 거의 은 99원자%와 팔라듐 1원자%이다)/IZO 층/금속 층/IZO 층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리 기판 샘플(5)을 수득한다. 샘플(5)의 특성을 다음 표 1에 나타낸다.

또한, 샘플(5)의 모든 투명 도전성 필름 층을 함께 염산을 함유하는 수용액으로 에칭시켜 전극 너비가 50 $\mu$ m이고 전극들 사이의 간격이 15 $\mu$ m인 돌무늬형 투명 전극을 형성시킴으로써 전극 패턴화 작업을 수행할 수 있다.

#### 실시예 6

길이 420mm이고 너비 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다.  $Zn/(In+Zn)$ 으로 표시되는 아연과 인듐의 원자 비가 0.03인 산화인듐과 산화아연과의 혼합물의 소결 생성물을 반사 방지 층용 표적으로서 사용하고 조성이 은 99원자%와 팔라듐 1원자%인 금속을 금속 층용 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 45nm, 18nm, 85nm, 18nm 및 43nm인 IZO 층/금속 층(필름 분석의 결과, 층 조성은 거의 은 99원자%와 팔라듐 1원자%이다)/IZO 층/금속 층/IZO 층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 필름 형성 장치 속에서 200 $^{\circ}$ C로 가열된 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리 기판 샘플(6)을 수득한다. 샘플(6)의 특성을 다음 표 1에 나타낸다.

또한, 샘플(6)의 모든 투명 도전성 필름 층을 함께 염산을 함유하는 수용액으로 에칭시켜 전극 너비가 50 $\mu$ m이고 전극들 사이의 간격이 15 $\mu$ m인 돌무늬형 투명 전극을 형성시킴으로써 전극 패턴화 작업을 수행할 수 있다.

#### 실시예 7

유리 기판을 필름 형성 동안 가열하지 않는다는 점을 제외하고는 실시예 6과 동일한 과정에 따라 샘플(7)을 수득한다. 전극 패턴화 작업 특성은 실시예 6과 거의 동일하다. 샘플(7)의 특성을 다음 표 1에 나타낸다.

#### 실시예 8

기판을 필름 형성 동안 가열하지 않고 적층품이 3층 구조라는 점을 제외하고는 실시예 6과 동일한 과정에 따라 샘플(8)을 수득한다. 샘플(8)의 층 구조와 특성을 표 1에 나타낸다. 또한, 샘플(8)의 전극 패턴화 작업 특성은 실시예 6과 거의 동일하다.

#### 비교예 1

길이 400mm이고 너비 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다. 산화인듐과 은을 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 41nm, 15nm, 81nm, 15nm 및 39nm인  $In_2O_3$  층/은 층/ $In_2O_3$  층/은 층/ $In_2O_3$  층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리의 비교 샘플(1)을 수득한다. 표 1과 동일한 방법으로 비교 샘플(1)의 특성을 시험하여 수득한 결과를 다음 표 2에 나타낸다.

#### 비교예 2

길이 400mm이고 너비 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다. 산화아연과 은을 스퍼터링의 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 41nm, 15nm, 81nm, 15nm 및 39nm인 ZnO 층/금속 층/ZnO 층/금속 층/ZnO 층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리의 비교 샘플(2)을 수득한다. 표 1과 동일한 방법으로 비교 샘플(2)의 특성을 시험하여 수득한 결과를 다음 표 2에 나타낸다.

#### 비교예 3

길이 400mm이고 너비가 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다. 산화주석을 10중량% 함유하는 산화인듐과 은 99원자%와 팔라듐 1원자%를 함유하는 금속을 스퍼터링 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 41nm, 15nm, 81nm, 15nm 및 39nm인 ITO 층/금속 층(층의 분석에 의해 층은 팔라듐 99원자%와 은 1원자%로 구성되어 있다)/ITO 층/금속 층/ITO 층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리의 비교 샘플(3)을 수득한다. 표 1과 동일한 방법으로 비교 샘플(3)의 특성을 시험하여 수득한 결과를 다음 표 2에 나타낸다.

또한, 비교 샘플(3)의 모든 투명 도전성 필름 층을 함께 염산을 함유하는 수용액으로 에칭시켜 전극 너비가 50 $\mu$ m이고 전극들 사이의 간격이 15 $\mu$ m인 풀무늬형 투명 전극을 형성시킴으로써 전극 패터닝 작업을 수행할 수 있다.

#### 비교예 4

길이 400mm이고 너비가 300mm이며 두께가 0.7mm인 단순 매트릭스 액정 디스플레이용 소다 석회 실리카 조성물의 유리 기판을 세척한 후, 알칼리 표면 안정화층으로 두께가 30nm인 이산화규소 층을 유리 기판에 형성시킨다. 산화주석을 10중량% 함유하는 산화인듐과 은 99원자%와 팔라듐 1원자%를 함유하는 금속을 스퍼터링 표적으로서 사용하여 각각의 두께가 41nm, 15nm, 81nm, 15nm 및 39nm인 ITO 층/금속 층(필름 분석의 결과, 층 조성은 은 99원자%와 팔라듐 1원자%이다)/ITO 층/금속 층/ITO 층을 DC 스퍼터링 방법에 의해 유리 기판 위에 연속적으로 형성시켜 투명 도전성 필름 부착 유리 기판 비교 샘플(4)을 수득한다. 표 1과 동일한 방법으로 비교 샘플(4)의 특성을 시험하여 결과를 다음 표 2에 나타낸다.

또한, 비교 샘플(4)의 모든 투명 도전성 필름 층을 함께 염산을 함유하는 수용액으로 에칭시켜 전극 너비가 50 $\mu$ m이고 전극들 사이의 간격이 15 $\mu$ m인 풀무늬형 투명 전극을 형성시킴으로써 전극 패터닝 작업을 수행할 수 있다. 그 다음, 대기 중에서 230°C에서 30분 동안 가열처리하여 필름의 내성을 약 20% 향상시킬 수 있다.

다음에 나타낸 표 1과 표 2로부터 실시예 1 내지 8에서 수득한 본 발명의 샘플은 내습열성과 내알칼리성의 특성이 둘 다 우수함을 알 수 있다.

내습열성은 각각의 샘플이 액정 디스플레이 소자로서 사용되는 경우에 샘플의 높은 신뢰성을 수득하는데 필수적인 특성이고 내알칼리성은 투명 도전성 필름 부착 기판용 세정 화학약품과 투명 도전성 필름의 적극 패터닝 작업에 사용되는 알칼리성 수용액에 대한 내구성을 수득하는 데 필수적인 특성이다.

본 발명의 실시예에서 수득한 샘플은 다음에 제시된 비교예의 샘플에 비해 내습열성과 내알칼리성 둘 다를 가지고, 본 발명의 샘플은 미세한 전극 패터닝 작업을 할 수 있기 때문에 본 발명의 샘플은 실용성이 매우 탁월한 투명 도전성 필름 부착 기판이다.

[표 1]

실시예 샘플 번호	필름의 적층 구조 필름 두께 (nm)	(A) ( $\alpha$ /D )	(B) (%)	(C)	(D)
1	Zn-함량+1 120/Ag/120/Ag/120 40/15/85/15/40 Zn/(In+Zn)=30%	1.8	80	우수	0
2	120/Ag-Pd/120/Ag-Pd/120 42/14/85/16/38/ Zn/(In+Zn)=30%	1.7	79	우수	0
3	120/Ag-Pd/120/Ag-Pd/120 42/16/85/14/38 열처리 Zn/(In+Zn)=50%	1.9	80	우수	0
4	120/Ag-Pd/120/Ag-Pd/120 45/18/85/18/43 Zn/(In+Zn)=10%	1.6	78	우수	0
5	120/Ag-Pd/120/Ag-Pd/120 46/18/86/18/44 Zn/(In+Zn)=5%	1.6	78	우수	0
6	120/Ag-Pd/120/Ag-Pd/120 45/18/85/18/43 (E) Zn/(In+Zn)=3%	1.7	78	우수	0
7	120/Ag-Pd/120/Ag-Pd/120 45/18/85/18/43 Zn/(In+Zn)=3%	1.8	79	우수	0
8	120/Ag-Pd/120 45/15/45 Zn/(In+Zn)=3%	2.8	85	우수	0
+1: 반사 방지 층 속의 아연 함량 (A): 시트 저항 (B): 투과도 (C): 내습열성 (D): 내알칼리성 (E): 상승 온도에서의 필름 형성					
1): 적층 구조에서 좌측은 지지체 쪽이다. 2): 소다 석회 유리 기판의 투과도는 550nm이다. 3): 60℃에서 24시간 동안 90% RH에 노출 4): 40℃에서 5분 동안 5중량%의 NaOH 수용액 속에 침지시킨 후, 시각적으로 관찰 5): 120는 인듐과 아연의 복합 산화물이다.					

[표 2]



비교예 샘플 번호	필름의 적층 구조 필름 두께(nm) Zn 함량 +1	(A) ( $\alpha / D$ )	(B) (%)	(C)	(D)
1	In2O3/Ag/In2O3/Ag/In2O3 41/15/81/15/39 Zn/(In+Zn)=0%	1.9	76	(a)	0
2	ZnO/Ag/ZnO/Ag/ZnO 41/15/81/15/39 Zn/(In+Zn)=100%	1.8	79	우수	x
3	ITO/Ag/ITO/Ag/ITO 41/15/81/15/39 Zn/(In+Zn)=0%	1.9	80	(a)	0
4	ITO/Ag/ITO/Ag/ITO 41/15/81/15/39 열처리 Zn/(In+Zn)=0%	1.4	80	(a)	0
*1, (A), (B), (C) 및 (D)는 표 1에서 정의한 바와 동일하다.					
1), 2), 3), 4) 및 5)도 표 1에서 정의한 바와 동일하다.					

#### 발명의 효과

위에서 언급한 바와 같이 본 발명은 다음 효과를 갖는다.

본 발명의 제1 양태의 발명에서, 인듐과 아연의 복합 산화물은 투명 도전성 필름 부착 기판의 은 층 또는 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층을 보호하고 전기 도전성 필름 부착 기판으로서 투과도를 향상시키는 반사 방지 층으로서 사용된다. 따라서, 내습열성과 내알칼리성을 갖고 전극 패턴화 작업성이 우수하며 가시광선 투과도가 또한 높은 저저항 투명 도전성 필름 부착 기판을 수득한다.

본 발명의 제2 양태의 발명에서, 반사 방지 층 속의 아연 함량의 하한을 보다 낮게 정함으로써 투명 도전성 필름의 내습열성은 보다 우수하다.

본 발명의 제3 및 제4 양태의 발명은 바람직한 양태이며 내습열성이 보다 향상된다.

본 발명의 제5 양태의 발명에서, 반사 방지 층 속의 아연 함량의 상한을 보다 높게 정함으로써 액정 디스플레이 소자의 제조 단계에서 사용되는 알칼리성 화학약품에 대한 내구성을 확실하게 한다.

본 발명의 제6 양태의 발명에서, 은 층 또는 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층을 반사 방지 층과 동일한 조성물 갖는 분할 층으로 분할한다. 따라서, 저저항 투명 도전성 필름을 투과도 저하없이 수득할 수 있다.

본 발명의 제7 양태의 발명에서, 분할 층의 수가 최소화함으로써 저저항 고 투과성 기판을 경제적으로 수득할 수 있다.

본 발명의 제8 양태의 발명에서, 하나 이상의 팔라듐, 금 및 구리를 은 층에 혼입시킴으로써 금속 층 자체의 방습성을 향상시킨다.

본 발명의 제9 양태의 발명에서, 투명 도전성 필름 형성시 필수적으로 기판을 가열할 필요가 없으므로 내습열성과 내알칼리성을 둘 다 갖는 저저항 기판을 열에 약한 유기 수지 성분을 함유하는 칼라 필터를 갖는 기판으로서 사용할 수 있다. 또한, 가시광선의 넓은 파장 범위에서의 투과 곡선은 반사 방지 층과 분할 층의 두께를 적절하게 조절함으로써 투명 도전성 필름의 저항과 가시광선 투과도를 크게 변화시키지 않으면서 변화시킬 수 있다. 통상적인 기술로 단일 ITO 층에 의해 수득되지 않는 칼라 균질성의 조절은 투명 도전성 필름의 시트 저항을 크게 변화시키지 않으면서 조절할 수 있고, 투명 도전성 필름 부착 기판을 칼라 디스플레이에 적합하게 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 투명 도전성 필름 부착 기판은 다색 디스플레이 뿐만 아니라 대형 정밀 디스플레이와 미세한 칼라 톤을 요구하는 오스트발트 원색(full color) 디스플레이에도 적합하다.

본 발명은 이미 특정 양태를 참고로 하여 상세하게 기술되었지만 당해 분야의 숙련인물에게는 각종 변화와 변형이 본 발명의 정신과 범위를 벗어남이 없이 이루어질 수 있음을 분명히 알 것이다.

#### (57) 청구의 범위

청구항 1. 투명한 기판과 이미 한쪽 표면에 형성되어 있는 투명한 도전성 필름을 포함하는, 투명한 도전성 필름이 부착되어 있는 기판으로서, 투명한 도전성 필름이 반사 방지 층, 은 층 또는 은을 주성분

으로서 포함하는 금속 층 및 반사 방지 층을 투명한 기판측으로부터 연속적으로 적층시킴으로써 형성되고 반사 방지 층이 각각 인듐과 미연의 복합 산화물을 주성분으로서 포함하는, 투명한 도전성 필름이 부착되어 있는 기판.

청구항 2. 제1항에 있어서, 미연/(인듐+미연)으로 표시되는 반사 방지 층 속의 미연과 인듐의 원자 비가 0.03 이상인, 투명한 도전성 기판.

청구항 3. 제2항에 있어서, 미연/(인듐+미연)으로 표시되는 반사 방지 층 속의 미연과 인듐의 원자 비가 0.05 이상인, 투명한 도전성 기판.

청구항 4. 제3항에 있어서, 미연/(인듐+미연)으로 표시되는 반사 방지 층 속의 미연과 인듐의 원자 비가 0.1 이상인, 투명한 도전성 기판.

청구항 5. 제2항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 미연/(인듐+미연)으로 표시되는 반사 방지 층 속의 미연과 인듐의 원자 비가 0.9 이하인, 투명한 도전성 기판.

청구항 6. 제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서, 금속 층이 기판측에 근접한 층으로부터 먼 층으로  $n$ 개의 분할 층에 의해  $(n+1)$ 개의 층(여기서,  $n$ 은 1 이상의 정수이다)으로 분할되고 분할 층의 조성이 반사 방지 층의 구성과 동일한, 투명한 도전성 기판.

청구항 7. 제6항에 있어서,  $n$ 이 1인, 투명한 도전성 기판.

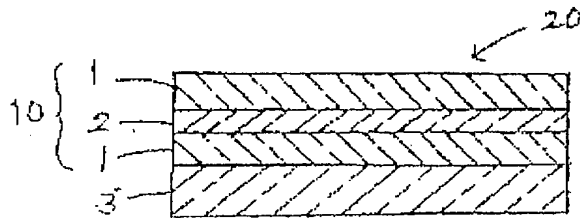
청구항 8. 제1항 내지 제7항 중의 어느 한 항에 있어서, 은 층 또는 은을 주성분으로서 포함하는 금속 층이 팔라듐, 금 및 구리로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 금속을, 미의 원자 비가 층 속의 금속의 총량을 기준으로 하여 0.05를 초과하지 않는 양으로 함유하는, 투명한 도전성 기판.

청구항 9. 제1항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서, 투명한 기판이, 미의 위에 칼라 필터가 형성되어 있는 유리판인, 투명한 도전성 기판.

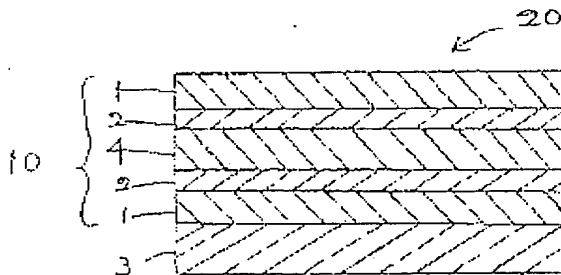
청구항 10. 제1항 내지 제9항 중의 어느 한 항에 따르는 투명한 도전성 필름이 부착되어 있는 기판을 사용하는 디스플레이 소자.

도면

도면1



도면2



도 3

